

Analyse du fonctionnement d'un système et Cahier des charges d'un système à l'aide de diagrammes SysML

Pour concevoir un système et/ou analyser son fonctionnement, on dispose en technologie de **plusieurs formalismes** (c'est-à-dire de moyens différents mais équivalents, de différents types de représentations/diagrammes possibles).

- 1) **Formalisme traditionnel de l'analyse fonctionnelle** (enseigné au Cycle 4, correspondant notamment à la Fiche Connaissance FC-Cahier des Charges distribuée en 3e)

Conception d'un système :

Diagramme bête à corne pour exprimer le besoin et la fonction d'usage, **Diagramme pieuvre** pour trouver les interactions/interacteurs avec le/du produit, **Liste des Fonctions principales et des Fonctions contraintes** en lien avec les interacteurs trouvés, **Tableau des Performances** qui pour chaque Fonction énonce les critères et les niveaux attendus (cœur du cahier des charges)

Analyse du système :

Schéma fonctionnel, **Chaînes de l'information et de l'énergie**, **Organigrammes de programmations**

En fin de cycle 4, vous devez être capable de comprendre ET de construire/réaliser tous ces outils de conception et d'analyse des systèmes technologiques.

- 2) **Formalisme lié à l'utilisation du SysML** utilisé au lycée dans les voies technologiques ; il a été introduit au collège pour établir un début de continuité avec ce qui est utilisé au lycée.

SysML = Systems Modeling Language
Langage de Modélisation de Systèmes

Dans ce formalisme, on retrouve des diagrammes de conception et d'analyse qui correspondent à ceux du formalisme classique, mais sous d'autres noms : il ne faut donc pas paniquer !

On ne demande pas aux élèves de savoir réaliser les diagrammes SysML, mais savoir en lire et en interpréter/exploiter certains

2.1) En formalisme SysML au collège, en conception comme en analyse, on commence toujours par définir la (ou les) « **Missions du système** », qui correspond(ent) à sa (ou ses) Fonctions de service Principales. Ce sont la ou les raisons pour lesquelles le produit a été créé. Ce sont sa ou ses fonctions d'usage : ce sont les fonctions qui satisfont le besoin.

Une mission s'écrit « ...le systèmedoit permettre deverbe à l'infinitif.. »

Exemples :

Mission du store automatisé
Le store automatisé doit protéger automatiquement une terrasse des rayons du soleil

Mission du stylo de l'étudiant
Le stylo doit permettre (à l'étudiant) de laisser une trace écrite sur un support

Missions du réfrigérateur familial
Le réfrigérateur doit permettre à la famille de conserver ses aliments et refroidir ses boissons

➔ **On retrouve l'expression du besoin obtenue grâce au diagramme Bête à corne !**

2.2) En formalisme SysML au collège, on peut rencontrer le **Diagramme de Contexte**

Il recense les éléments extérieurs (acteurs) qui interagissent avec l'objet.

➔ **C'est l'équivalent du diagramme pieuvre**

Exemple :



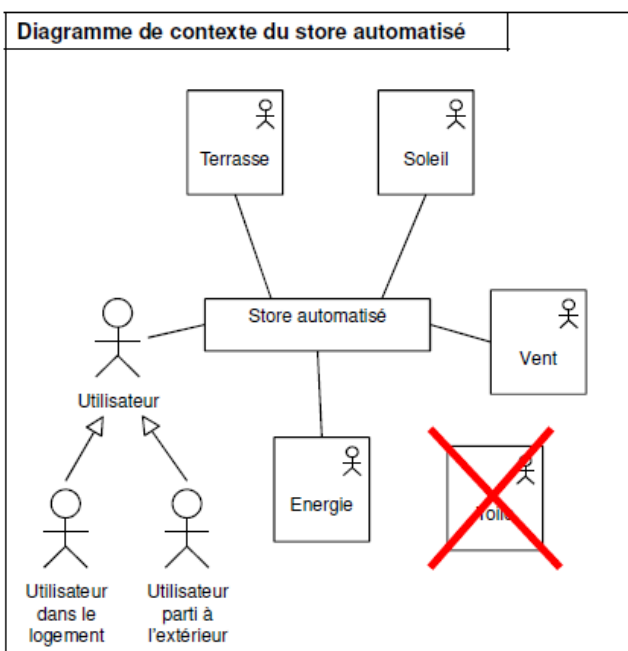


Diagramme de contexte
(Context Diagram)



Il recense les éléments extérieurs (**acteurs**) qui interagissent avec l'objet.

Diagramme de contexte du store automatisé




1- Au centre, on place l'objet


2- On place tout autour, les acteurs qui interagissent avec l'objet (ce sont les mêmes que ceux du diagramme des cas d'utilisation)


Si besoin, un acteur peut être décomposé en deux sous acteurs .


i Il ne faut pas placer comme acteur des éléments qui appartiennent au système.
Exemple ici : toile, capteurs... ne sont pas à indiquer.


➔ Ce diagramme permet de lister tous les éléments extérieurs en relation avec l'objet.


 Exigences


 Cas d'utilisation


 Sequence

 Définition de blocs

 Contexte

 Blocs internes

 Etats

 Activité

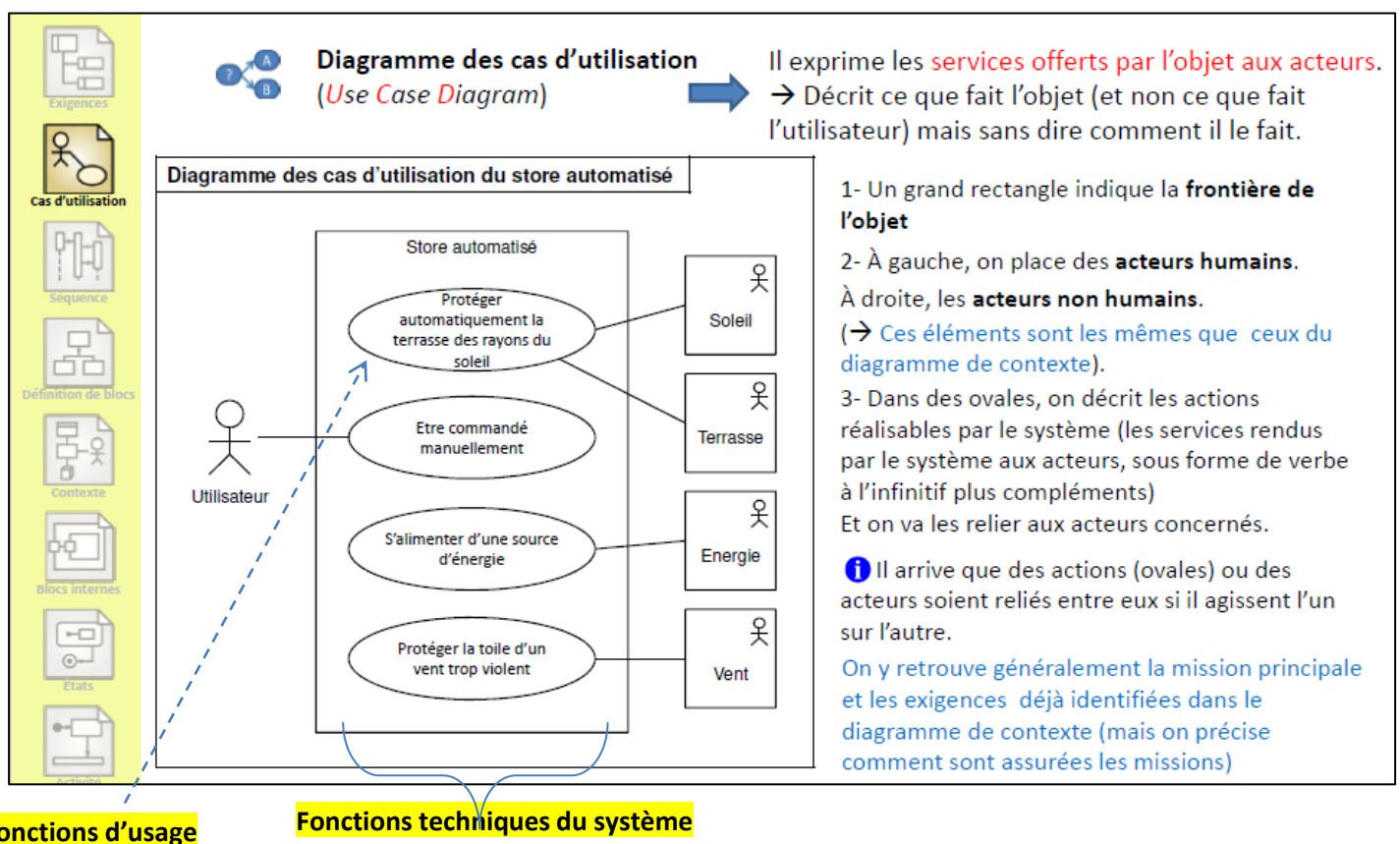
2.3) En formalisme SysML au collège, on peut rencontrer le **Diagramme des cas d'utilisation**

L'étude des **cas d'utilisation** va permettre enfin de recenser :

- les **acteurs humains** à l'origine d'une interaction
- les **acteurs non-humains**
- la limite du système
- les relations entre les acteurs et les cas **d'utilisation** du système

→ **C'est un peu l'équivalent graphique d'un schéma fonctionnel avec des informations supplémentaires ; il énonce la fonction d'usage et les fonctions techniques qui permettent de la réaliser mais sans énoncer les solutions techniques associées aux fonctions techniques**

Exemple :



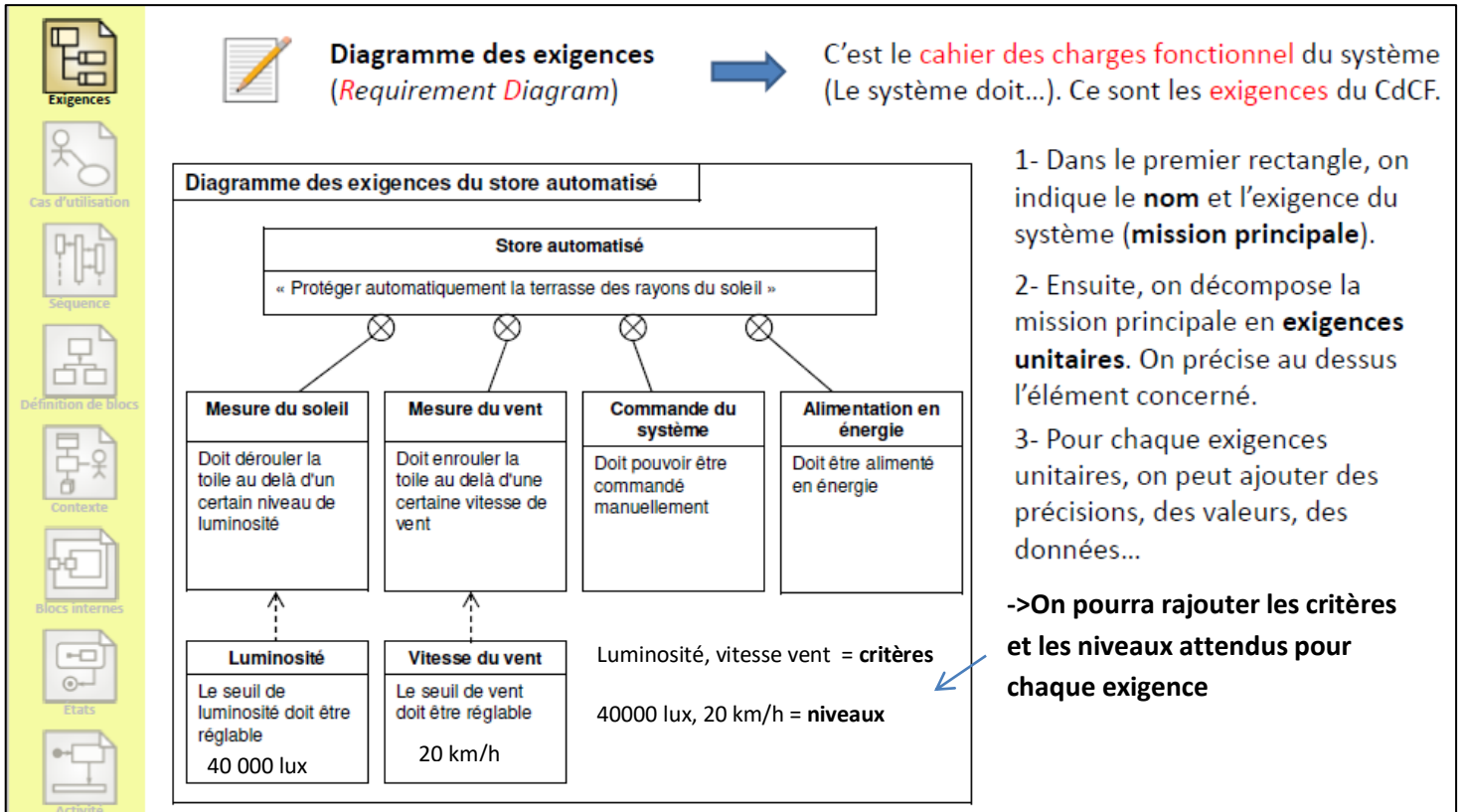
2.4) En formalisme SysML au collège, on peut rencontrer le **Diagramme des Exigences**

Une exigence, c'est soit ce qui est attendu du système (Fonction Principale), soit une contrainte à laquelle doit répondre le système (Fonction contrainte)

C'est l'équivalent du Cahier des Charges Fonctionnel du système.

Il recense **les Fonctions Principales et les Fonctions Contraintes**, et peut comporter **les critères et niveaux de performances** attendues pour chaque **exigence**

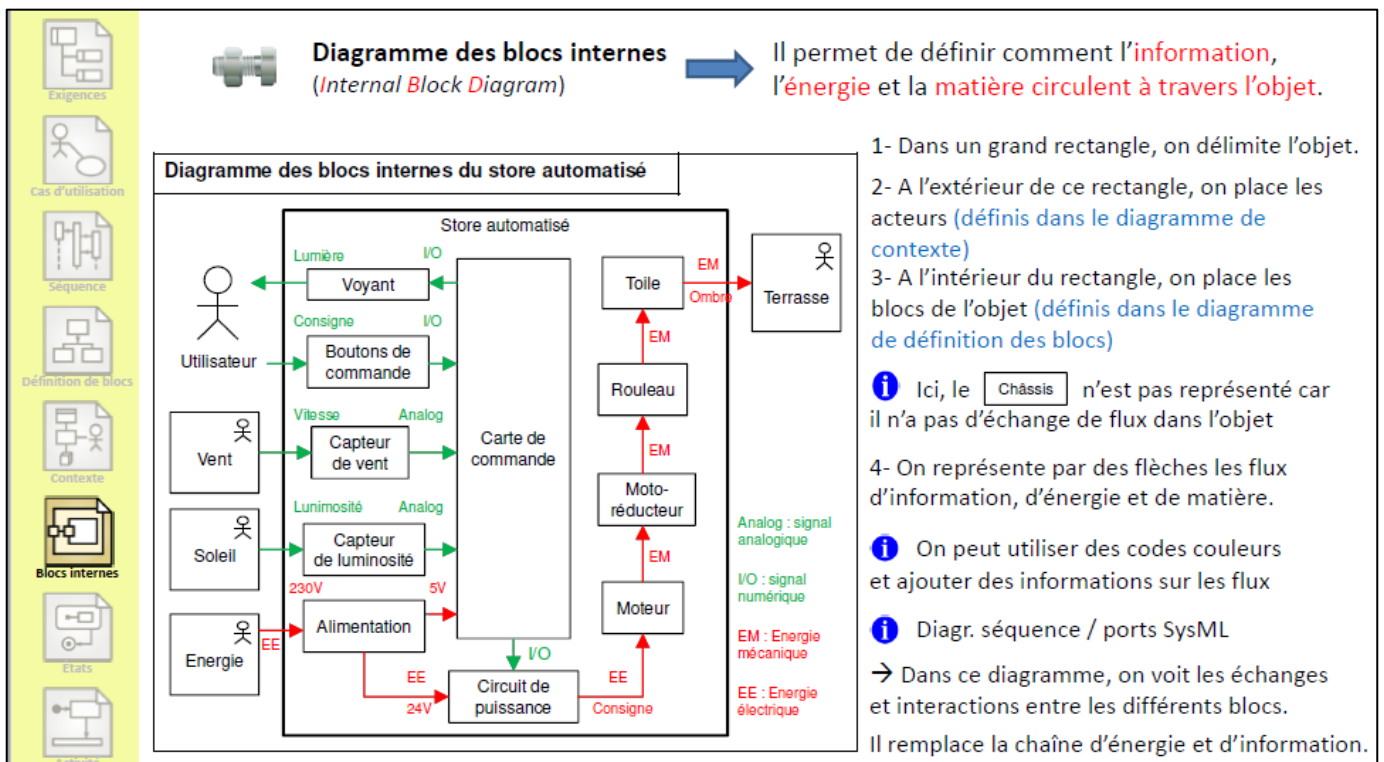
Exemple :



2.5) En formalisme SysML au collège, on peut rencontrer le **Diagramme des Blocs Internes**









C'est une autre représentation des flux d'information et des flux d'énergie dans le système : **c'est l'équivalent des Chaînes d'Information et d'Énergie classiques !**


Exemple : en vert, les flux d'informations (et on précise la nature des signaux qui transportent l'information), en rouge les flux d'Énergie (et on précise le type d'Énergie)



2.6) En formalisme SysML au collège, on peut aussi rencontrer **le diagramme d'activités** : **ce dernier est l'équivalent de l'organigramme de programmation (ou algorithme)**

Le bloc début est remplacé par un point noir ; les règles de représentations ne sont pas tout à fait les mêmes que celles des organigrammes.

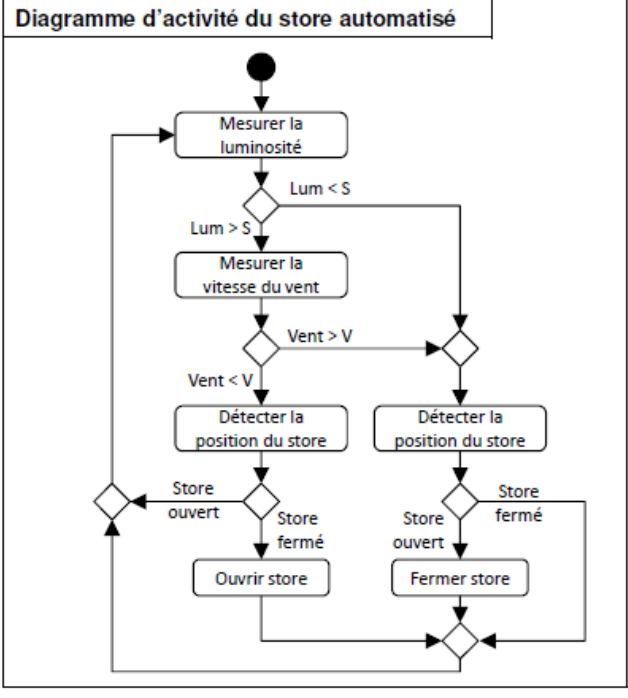
-  Exigences
-  Cas d'utilisation
-  Sequence
-  Définition de blocs
-  Contexte
-  Blocs internes
-  Etats
-  **Activité**

 **Diagramme d'activité**
(*Activity Diagram*)

➔

Il présente le **comportement de l'objet** (les choix des **actions** en fonction de **décisions**)

Diagramme d'activité du store automatisé



- 1- Le point noir représente l'**état initial** de l'objet.
- 2- On indique les **actions dans des rectangles**
- 3- On indique dans des losanges les **nœuds** (là où les flèches se séparent ou se retrouvent)
- 4- On relie les éléments avec des flèches selon le comportement de l'objet

➔ Ce diagramme remplace les schémas des algorithmes.

i Ici, ce diagramme ne comporte pas d'état final. Si il y en a un, il est représenté par le symbole : ●